

## Method and device for operating an electrical heat tool

**Publication number:** DE3406966

**Publication date:** 1985-08-29

**Inventor:** PREUSSER ORTWIN (DE)

**Applicant:** ENGEL GMBH (DE)

**Classification:**

- international: **B26F3/08; H02M7/48; H05B3/00; B26F3/06; H02M7/48; H05B3/00; (IPC1-7): H05B6/14; B26F3/08; B29C65/18**

- european: **B26F3/08; H02M7/48; H05B3/00**

**Application number:** DE19843406966 19840225

**Priority number(s):** DE19843406966 19840225

**Report a data error here**

### Abstract of **DE3406966**

The invention relates to a method and a device for operating an electrical heat tool, especially a hand-operated electrical heat tool. In the case of known heat tools, the power emitted from a hand-operated apparatus is limited by the transformer weight. The object of the invention is to specify a method and a device for operating an electrical heat tool, especially a hand-controlled electrical heat tool, in the case of which the emitted power can be considerably increased with the apparatus having a low weight. The object is achieved in that the current which is supplied to the electrical heat tool is converted to a high frequency and is supplied directly, via a converter, to the tool insert which is to be heated. In this case, the conversion to the high frequency is preferably carried out by means of a pulse generator.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 3406966 A1

51 Int. Cl. 4:  
H05 B 6/14  
B 29 C 65/18  
B 26 F 3/08

21 Aktenzeichen: P 34 06 966.6  
22 Anmeldetag: 25. 2. 84  
43 Offenlegungstag: 29. 8. 85

DE 3406966 A1

71 Anmelder:  
Engel GmbH, 6200 Wiesbaden, DE

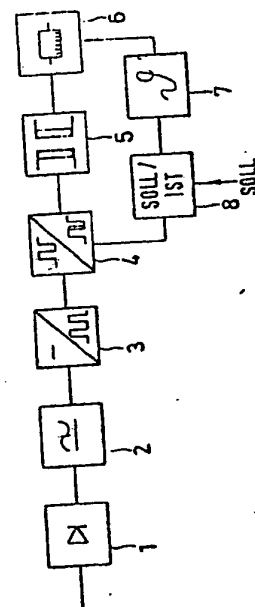
74 Vertreter:  
Röbe-Oltmanns, G., Dr., Pat.-Anw., 6200 Wiesbaden

72 Erfinder:  
Preusser, Ortwin, 6229 Kiedrich, DE

Behördeneigenthum

64 Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben eines Elektrowärmewerkzeuges

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines Elektrowärmewerkzeuges, insbesondere eines handgeführten Elektrowärmewerkzeuges. Bei bekannten Wärmewerkzeugen ist die Abgabeleistung beim handgeführten Gerät durch das Transformatorgewicht begrenzt. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines Elektrowärmewerkzeuges, insbesondere eines handgeführten Elektrowärmewerkzeuges anzugeben, bei dem bei geringem Gewicht des Gerätes die Abgabeleistung wesentlich erhöht werden kann. Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß der dem Elektrowärmewerkzeug zugeführte Strom auf eine hohe Frequenz umgewandelt wird und über einen Wandler unmittelbar dem zu erwärmenden Werkzeugeinsatz zugeführt wird. Die Umwandlung auf die hohe Frequenz erfolgt dabei bevorzugt durch einen Pulsgenerator.



DE 3406966 A1

1

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

10 (1.) Verfahren zum Betreiben eines Elektrowärmewerkzeuges, insbesondere eines handgeführten Elektrowärmewerkzeuges,

dadurch gekennzeichnet, daß der dem Elektrowärmewerkzeug zugeführte Strom auf eine hohe Frequenz umgewandelt wird und über einen Wandler unmittelbar dem zu erwärmenden Werkzeugeinsatz zugeführt wird.

15

2.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zugeführte Strom vor der Umwandlung auf die hohe Frequenz gleichgerichtet wird.

20

3.) Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom vor der Umwandlung auf die hohe Frequenz geglättet wird.

25

4.) Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannung des zugeführten Stromes der üblichen Netzspannung entspricht.

30

5.) Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zugeführte Strom auf eine Frequenz größer 10 kHz umgewandelt wird.

35

6.) Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Wandler der hochfrequente Strom hinsichtlich der zeitlichen Abfolge der einzelnen Stromstöße geregelt wird.

1           7.) Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Temperatur des Werkzeugeinsatzes gemessen, mit  
einer vorgegebenen Sollwert-Temperatur verglichen wird und  
5   aufgrund des Sollwert-Istwert-Vergleichs die Abfolge der  
einzelnen Stromstöße geregelt wird.

          8.) Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens  
nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,  
10   dadurch gekennzeichnet, daß der dem Elektrowärmewerkzeug  
zugeführte Strom über einen Pulsgenerator (3) einem  
Wandler (5), der unmittelbar mit dem zu erwärmenden Werk-  
zeugeinsatz (6) verbunden ist, zugeleitet wird.

15           9.) Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeich-  
net, daß der Wandler (5) einen Ferritkern oder einen Kern  
aus einem Material, das sich wie Ferrit verhält, aufweist.

          10.) Vorrichtung nach Anspruch 8 und/oder 9, dadurch  
20   gekennzeichnet, daß die Gleichrichtung des zugeführten  
Stromes mittels Dioden           (1) erfolgt.

          11.) Vorrichtung nach einem oder mehreren der An-  
sprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Glättung  
25   des Stromes durch eine Siebschaltung (2) erfolgt.

          12.) Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche  
8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Werkzeugeinsatz  
ein Sensor (7), beispielsweise in Form eines Thermoelementes,  
eines NTC- oder PTC-Widerstands oder eines Bimetallschalters  
30   angeordnet ist.

          13.) Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche  
8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zuführung zum  
35   Wandler (5) ein Schalter angeordnet ist.

1

14.) Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleichrichtung, Glättung und Umwandlung des Stromes auf die hohe Frequenz in einem gemeinsamen Bauteil erfolgt und in diesem sich auch der Wandler (5) und der Werkzeugeinsatz (6) befinden.

5

10

15.) Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Bauteil die Gleichrichtung, Glättung und Umwandlung des Stromes auf die hohe Frequenz erfolgt und in einem zweiten Bauteil der Wandler (5) und der Werkzeugeinsatz (6) angeordnet sind.

15

16.) Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Wandler (5) und der Werkzeugeinsatz (6) in einem mit der Hand fñhrbaren Bauteil angeordnet sind.

20

25

30

35

1

5

Anmelderin: Firma Engel, Rheingaustraße 34-36  
6200 Wiesbaden-Schierstein

---

10

Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben  
eines Elektrowärmewerkzeuges

15

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines  
Elektrowärmewerkzeuges, insbesondere eines handgeführten  
Elektrowärmewerkzeuges.

20

Derartige Elektrowärmewerkzeuge, wie zum Beispiel Löt-  
pistolen, Heißschneidegeräte für Kunststoffe usw. sind in  
der Regel sehr einfach aufgebaut. Sie bestehen im wesent-  
lichen aus einem Netzschalter, einem Transformator und  
einem zu erwärmenden Werkzeugeinsatz als Teil des Ausgangs-  
stromkreises.

25

Die genannten Heizsysteme erfordern hohe Stromstärken bei  
Sicherheitskleinspannungen. Um diese großen Ströme nicht  
über längere Leitungen führen zu müssen, wird die elek-  
trische Leistung im handgeführten Geräteteil transformiert.

30

Der wesentliche Nachteil dieser Geräte liegt in der durch  
das Transformatorgewicht begrenzten Arbeitsleistung beim  
Arbeiten. Um ein ermüdungsfreies Arbeiten im Dauerbetrieb  
zu ermöglichen, muß daher die Abgabeleistung auf einen be-  
stimmten Wert, der bei Netzfrequenz in aller Regel geringer  
als 100 Watt ist, begrenzt sein.

35

- 1 Das mögliche Arbeiten mit externem Transformator scheitert  
an den großen Leitungsquerschnitten für die Arbeitsströme.  
Die Leitungsquerschnitte bedingen von der elektrischen  
Seite hohe Spannungs- und Leistungsverluste, zudem ist  
5 durch sie die Handhabung des Geräts wesentlich erschwert.

- Die bekannten Geräte weisen weiter den Nachteil auf,  
daß bei ihnen eine Abschaltmöglichkeit im Bereich des  
handgeführten Geräteteils nur unter Schwierigkeiten zu  
10 verwirklichen ist. So erfordert ein im Bereich hoher  
Stromdichte angeordneter Schalter eine stärkere Dimen-  
sionierung, woraus ein hohes Schaltergewicht resultiert.  
Die Schwelle des ermüdungsfreien Arbeitens ist somit durch  
einen im Bereich des handgeführten Geräteteils angeord-  
15 neten Schalter weiter herabgesetzt.

- Die Anordnung eines Schalters vor dem Transformator, so-  
mit weiter entfernt vom Werkzeugeinsatz, birgt für die  
Bedienungsperson den Nachteil eines unwirtschaftlichen  
20 Arbeitens. Zum Einschalten bzw. Ausschalten des Gerätes  
muß die Bedienungsperson jeweils das handgeführte Geräte-  
teil weglegen bzw. die Arbeitsposition verlassen.

- Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betreiben  
25 eines Elektrowärmewerkzeuges, insbesondere eines handge-  
führten Elektrowärmewerkzeuges anzugeben, bei dem bei  
geringem Gewicht des Gerätes die Abgabeleistung wesentlich  
erhöht ist.

- 30 Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß der dem Elektrowärme-  
werkzeug zugeführte Strom auf eine hohe Frequenz umge-  
wandelt wird und über einen Wandler unmittelbar dem zu  
erwärmenden Werkzeugeinsatz zugeführt wird.

- 35 Die Zuführung eines hochfrequenten Stromes zum Wandler  
bewirkt, daß die Abgabeleistung bei gleichzeitiger

- 1 Beibehaltung des geringen Gewichts des Gerätes wesentlich  
erhöht werden kann. Dabei sollte der Strom auf eine  
Frequenz von mindestens 10 kHz umgewandelt werden. Anzu-  
streben ist ein Frequenzbereich von 50 bis 100 kHz. Bei  
5 Geräten, die in einem derartigen Frequenzbereich arbeiten,  
kann die Abgabeleistung bei Beibehaltung des geringen  
Gewichts des Gerätes ohne weiteres auf 500 Watt gesteigert  
werden.
- 10 Um zu einer optimalen Leistungsausbeute zu gelangen, sollte  
der auf eine hohe Frequenz umzuwandelnde Strom eine zeit-  
lich gleichbleibende Amplitude aufweisen. Für den Fall,  
daß das Elektrowärmewerkzeug an das übliche Netz mit  
Wechselstrom angeschlossen ist, bedeutet dies, daß der  
15 Strom vor der Umwandlung auf die hohe Frequenz gleichge-  
richtet werden muß.

Erfindungsgemäß wird der hochfrequente Strom vor dem  
Wandler hinsichtlich der zeitlichen Abfolge der einzelnen  
20 Stromstöße geregelt. Die Pause zwischen den einzelnen  
Stromstößen kann sowohl in einem offenen Kreis als auch  
mittels eines Regelgliedes geregelt werden, das direkt  
auf die Höhe der gewollten Frequenz Einfluß nimmt. So  
kann beispielsweise die Regelung dadurch erfolgen, daß  
25 die Temperatur des Werkzeugeinsatzes gemessen, mit einer  
vorgegebenen Sollwert- Temperatur verglichen wird und auf-  
grund des Sollwert- Istwert- Vergleichs die Abfolge der  
einzelnen Stromstöße geregelt wird.

- 30 Aufgabe der Erfindung ist es ferner, eine Vorrichtung zur  
Durchführung des Verfahrens zu schaffen.

Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß der dem Elektrowärme-  
werkzeug zugeführte Strom über einen Pulsgenerator einem  
35 Wandler, der unmittelbar mit dem zu erwärmenden Werkzeug-  
einsatz verbunden ist, zugeleitet wird. Unter einem Puls-  
generator wird dabei eine Zusammenfassung eines Schalt-



- 1 frequenzoszillators und eines Schalttransistors bzw. eines  
Schaltfrequenzoszillators und einer Schalttransistorgruppe  
verstanden.
- 5 Dem Pulsgenerator wird ein gleichgerichteter, geglätteter  
Eingangsstrom zugeführt. Dieser wird entsprechend dem Tak-  
verhältnis des Pulsgenerators auf eine hohe Frequenz zer-  
hackt. Der Strom hoher Frequenzen gelangt zum Wandler, der  
die elektrische Leistung transformiert. Der Wandler sollte  
10 einen Ferritkern oder einen Kern aus einem Material, das  
sich wie Ferrit verhält, aufweisen. Handelt es sich bei  
dem Eingangsstrom um einen Wechselstrom, so erfolgt die  
Gleichrichtung dieses Stromes zweckmäßig mittels Dioden.  
Eine gegebenenfalls erforderliche Glättung des Stromes  
15 kann durch eine übliche Siebschaltung erfolgen.

Im Werkzeugeinsatz sollte ein Sensor, beispielsweise in  
Form eines Thermoelementes, eines NTC- oder PTC- Wider-  
stands oder eines Bimetallschalters angeordnet sein. Die  
20 mit dem Sensor ermittelte Istwert- Temperatur wird in einem  
derartigen Fall mit einer Sollwert-Temperatur verglichen,  
wobei der Soll/Ist-Vergleich als Steuergröße für einen  
zwischen Pulsgenerator und Wandler angeordneten Regler  
dient. Es ist jedoch gleichfalls möglich, auf einen Regler  
25 zwischen Pulsgenerator und Wandler zu verzichten und die  
Regelgröße direkt dem Pulsgenerator über einen Sollwert  
einzugeben.

Für den Fall, daß es nicht erforderlich ist, das Elektro-  
wärmewerkzeug mit der Hand zu führen, ist vorgesehen, daß  
30 die Gleichrichtung, die Glättung und die Umwandlung des  
Stromes auf die hohe Frequenz in einem gemeinsamen Bauteil  
erfolgt und in diesem sich auch der Wandler und der Werk-  
zeugeinsatz befinden. In einem derartigen Fall ist das  
Elektrowärmewerkzeug stationär angeordnet, wobei die  
35 Materialien an den Werkzeugeinsatz herangeführt werden.

Für den Fall, daß das Elektrowärmewerkzeug mit der Hand  
führbar sein muß, ist vorgesehen, daß die Gleichrichtung,

1 Glättung und Umwandlung des Stromes auf die hohe Frequenz  
in einem ersten Bauteil erfolgt und in einem zweiten Bau-  
teil der Wandler und der Werkzeugeinsatz angeordnet sind.  
Die beiden Bauteile sind in diesem Fall durch ein Kabel  
5 mit Drähten, die entsprechend den Arbeitsströmen dimen-  
sioniert sind, verbunden. Infolge der in den Drähten ge-  
führten hohen Spannung kann das Kabel eine große Länge  
aufweisen. Zum Arbeiten mit dem Elektrowärmewerkzeug wird  
nur das zweite Bauteil entsprechend dem gewünschten Arbeits-  
10 zweck von Hand geführt. In der Zuführung zum Wandler sollte  
zweckmäßig ein Schalter angeordnet sein. Ist der Schalter  
in dem mit der Hand führbaren Bauteil angeordnet, kann  
die Bedienungsperson das Elektrowärmewerkzeug ein- und  
ausschalten ohne jeweils das den Wandler und den Werkzeug-  
15 einsatz aufnehmende Bauteil ablegen zu müssen.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in der Beschreibung der  
Figuren und in den Unteransprüchen dargestellt, wobei be-  
merkt wird, daß alle Einzelmerkmale und alle Kombinationen  
20 von Einzelmerkmalen erfindungswesentlich sind.

In den Figuren ist die Erfindung an vier Ausführungsformen  
dargestellt, ohne auf diese beschränkt zu sein.

25 Es stellt dar:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform  
der Erfindung mit einem über einen Sensor gesteu-  
erten Regler zwischen Pulsgenerator und Wandler,
- 30 Fig. 2 eine zweite Ausführungsform mit Regler ohne Sensor-  
steuerung,
- Fig. 3 eine dritte Ausführungsform ohne Regler mit Sensor-  
steuerung und
- Fig. 4 eine vierte Ausführungsform ohne Regler und ohne  
Sensorsteuerung.

35

Angeschlossen wird das handgeführte Elektrowärmewerkzeug  
an das Netz. Dem Gleichrichter 1 gemäß der Darstellung in  
Fig. 1 wird somit ein Wechselstrom mit einer Frequenz

## . 9.

1 von 40 bis 60 Hz zugeführt. Nach der Gleichrichtung des  
Stromes erfolgt zusätzlich eine Glättung des Stromes  
mittels einer Siebschaltung 2. Der die Siebschaltung 2  
5 verlassende Strom zeitlich annähernd gleichbleibender  
Amplitude wird einem Pulsgenerator 3 zugeleitet, der den  
Strom auf eine Frequenz größer 10 kHz zerhackt. Dem Puls-  
generator 3 ist ein Regler 4 nachgeschaltet, der den hoch-  
frequenten Strom hinsichtlich der zeitlichen Abfolge der  
10 einzelnen Stromstöße regelt. Der hochfrequente Strom wird  
vom Regler 4 einem Wandler 5 mit Ferritkern zugeführt.  
In diesem wird die elektrische Leistung transformiert.  
Der Strom gelangt schließlich zum Werkzeugeinsatz 6 und  
erwärmt diesen. Der Werkzeugeinsatz 6 kann beispielsweise  
15 als Schneide, Spitze usw. ausgebildet sein. Im Werkzeug-  
einsatz 6 ist ein Sensor 7 angeordnet. Dieser Sensor 7  
kann beispielsweise als Thermoelement, NTC- oder PTC-  
Widerstand oder als Bimetallschalter ausgebildet sein.  
Es ist jedoch gleichfalls denkbar, die Temperatur des  
20 Werkzeugeinsatzes 6 mit Hilfe der Optoelektronik zu messen.

Der der Temperatur im Werkzeugeinsatz 6 entsprechende durch  
den Sensor 7 ermittelte Temperatur-Istwert wird einem Soll-  
wert-Istwert-Vergleicher 8 zugeführt. In diesem wird der  
Istwert mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen. Die  
25 Ausgangsgröße des Sollwert-Istwert-Vergleichers 8 dient  
der Steuerung des Reglers 4. Ist die Temperatur im Werk-  
zeugeinsatz 6 zu hoch, wird durch den Regler 4 die zeitliche  
Abfolge der Stromstöße vergrößert, bei zu geringer Tempera-  
30 tur verkleinert. Die zeitliche Abfolge kann dabei verändert  
werden, indem bei fest vorgegebener Frequenz das Verhält-  
nis der Ein-/Ausschaltdauer verändert wird, desgleichen  
indem die Frequenz verändert wird.

35 Der Gleichrichter 1, die Siebschaltung 2, der Pulsgenerator  
3, der Regler 4 und der Soll-Istwert-Vergleicher 8 sind in  
einem ersten Bauteil angeordnet. In einem zweiten Bauteil

1 befinden sich der Wandler 5, der Werkzeugeinsatz 6 sowie  
der Sensor 7. Durch die Anordnung der Teile 5 bis 7 in  
einem separaten Bauteil ist es möglich, dieses Bauteil  
mit dem Werkzeugeinsatz mit der Hand zu führen. Nicht dar-  
5 gestellt ist ein vor dem Wandler angeordneter Schalter.  
Die Anordnung eines Schalters im zweiten Bauteil bietet  
sich an, um der Bedienungsperson ein unkompliziertes Ein-  
und Ausschalten des Gerätes am zweiten, mit der Hand ge-  
führten Bauteil zu ermöglichen.

10  
Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild entsprechend der Dar-  
stellung in Fig. 1, jedoch ohne den Sensor 7 und den Soll-  
wert-Istwert-Vergleicher 8. Der Regler 4 wird bei dieser  
Ausführungsform vielmehr nur über einen dem Regler 4 ein-  
15 zugebenden Sollwert gesteuert. Entsprechend der Größe des  
Sollwertes wird die zeitliche Abfolge der einzelnen Strom-  
stöße geregelt.

20 In Figur 3 ist eine Ausführungsform dargestellt, die im  
wesentlichen der Ausführungsform nach der Darstellung in  
Fig. 1 entspricht. Im Unterschied zu dieser Ausführungs-  
form kann hier jedoch auf einen separaten Regler 4 ver-  
zichtet werden. Der Ausgangswert des Sollwert-Istwert-  
Vergleichers 8 wird vielmehr direkt dem Pulsgenerator 3  
25 zugeleitet. Entsprechend dem Ausgangswert wird die Aus-  
gangsfrequenz des Pulsgenerators 3 erhöht oder erniedrigt.

Die Ausführungsform nach der Figur 4 entspricht im  
wesentlichen der Ausführungsform nach der Figur 2.  
30 Auch hier erfolgt die Regelung ausschließlich über den  
Sollwert. Im Unterschied zu der Ausführungsform nach der  
Figur 2 wird der Sollwert direkt in den Pulsgenerator 3  
eingegeben und auf einen separaten Regler 4 verzichtet.

35

- 11 -

NACHGEREICHT

3406966

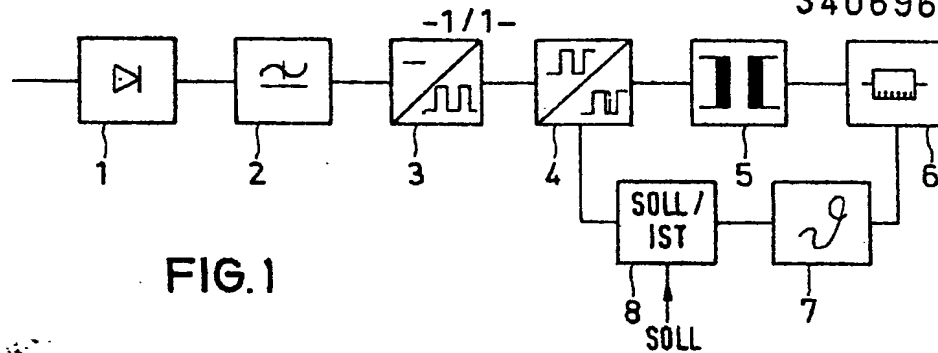


FIG. 1

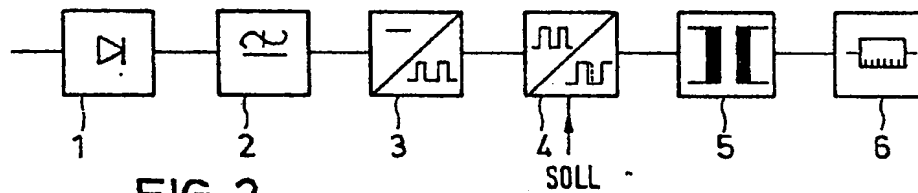


FIG. 2

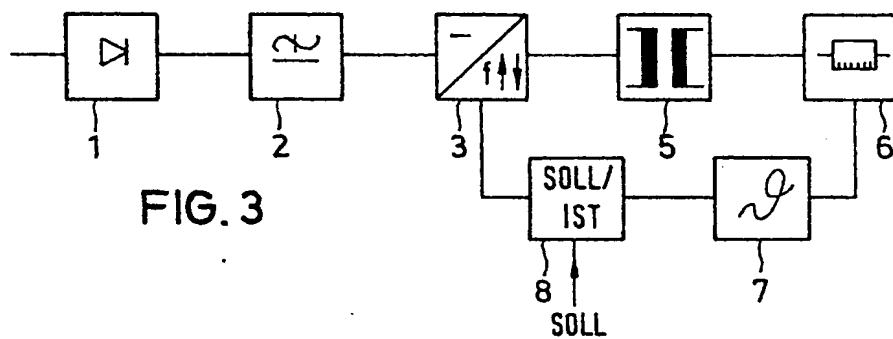


FIG. 3

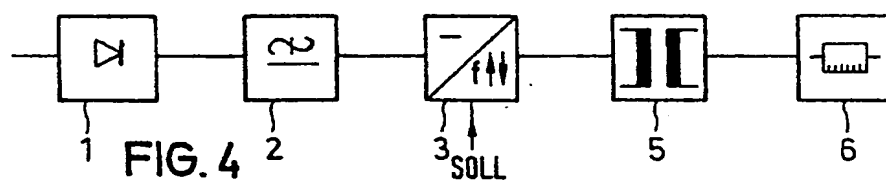


FIG. 4